

(9) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 196 46 351 A 1**

(5) Int. Cl. 6:  
**F 16 H 25/22**

7

**DE 196 46 351 A 1**

(21) Aktenzeichen: 196 46 351.3  
(22) Anmeldetag: 9. 11. 96  
(23) Offenlegungstag: 14. 5. 98

(71) Anmelder:  
INA Wälzlagerring Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:  
Oetjen, Jürgen, Dipl.-Ing., 91074 Herzogenaurach,  
DE

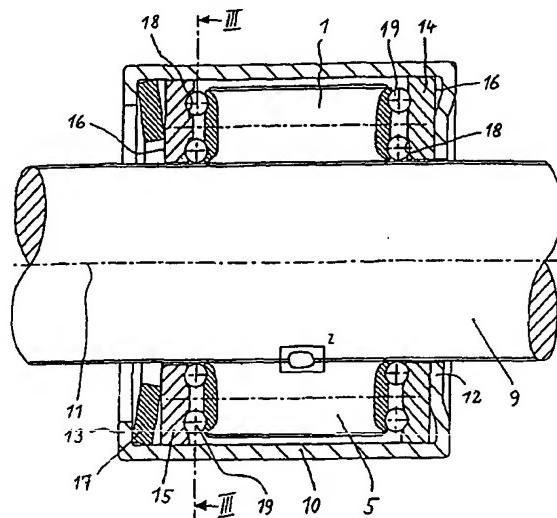
(66) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 25 40 348 C2  
DE 25 02 052 C2  
DE-GM 19 22 816  
DE-GM 19 22 303  
AT-E 36 190 B  
US 5 11 679  
EP 02 29 744 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Axialbewegung

(55) Bei einer Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Axialbewegung mit einer Gewindespindel (9), einer diese mit Abstand konzentrisch umgebenden Hülse (10) und einer Anzahl in dem Abstand angeordneter achsparalleler Rollen (1, 5), die jeweils mit einem umlaufenden Profil versehen sind und sich mit der Gewindespindel (9) im Eingriff befinden, ist erfindungsgemäß jede Rolle (1, 5) mit ihren beiden Stirnseiten an innerhalb der Hülse (10) verdrehgesichert angeordneten Gehäusescheiben (14, 15) über Wälzkörper axial gelagert.



**E 196 46 351 A 1**

# DE 196 46 351 A 1

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Axialbewegung mit einer Gewindespindel, einer diese mit Abstand konzentrisch umgebenden Hülse und einer Anzahl in dem Abstand angeordneter achsparalleler Rollen, die jeweils mit einem umlaufenden Profil versehen sind und sich mit der Gewindespindel im Eingriff befinden.

### 10 Hintergrund der Erfindung

Eine solche bekannte Vorrichtung, wie sie die EP-PS 0 320 621 zeigt, weist eine als Spindelmutter ausgebildete Hülse auf. Die Rollen haben dort nicht nur eine feine Rillenprofilierung, mit der sie sich mit einem Feingewinde der Gewindespindel im Eingriff befinden, sondern sie weisen zusätzlich eine grobe Profilierung auf, mit welcher sie in groben Führungsrollen der Hülse eingreifen. Bei der Drehung der Gewindespindel wälzen sich also die Rollen innerhalb der Hülse planetenförmig sowohl an der Gewindespindel als auch an der Hülse ab. Diese Ausführung ist konstruktiv aufwendig. Sie hat den Nachteil, daß die Hülse als Mutter mit einer großen Innenprofilierung und die Rollen jeweils mit einer feinen Profilierung und einer zusätzlichen groben Profilierung ausgebildet sein müssen.

### 20 Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gewindetrieb zu schaffen, der eine vereinfachte Fertigung und Montage aufweist. Dabei sollen sich der erzielbare Wirkungsgrad verbessern und die Kosten für seine Herstellung verringern lassen.

- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jede Rolle nur mit ihren beiden Stirnseiten an innerhalb der Hülse verdrehgesichert angeordneten Gehäusescheiben über Wälzkörper axial gelagert ist. Die Wälzkörper für die axiale Lagerung der Rollen können Kugeln sein, welche sich in Laufrollen der Gehäusescheibe befinden. Die mit dem Rillenprofil versehenen Rollen stützen sich also über die Kugeln stirnseitig in der Hülse ab. Da hierfür zwei gehärtete Gehäusescheiben verwendet werden, kann die Hülse selbst ein weiches Bauteil sein. Bei dieser Ausführung ist ein teurer Rollenkäfig nicht erforderlich. Sie bietet auch bei einer großen Anzahl von Rollen genügend große Fetträume. Dadurch ist eine Verlängerung der Wartungsintervalle erreichbar. Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß alle Rollen geometrisch völlig gleich sind und in beliebiger Reihenfolge montiert werden können. Die Hülse und die beiden Gehäusescheiben lassen sich durch Tiefziehen, Stanzen und Prägen besonders wirtschaftlich fertigen.

Die Gehäusescheiben können an ihren von den Wälzkörpern abgewandten Seiten ebene Ringflächen aufweisen, die zu 35 der Längsachse der Gewindespindel rechtwinklig angeordnet sind. Dabei können die ebenen Ringflächen der Gehäusescheiben an der Hülse in deren Stirnseitenbereichen axial abgestützt sein. Die erforderliche Vorspannung für die axialen Lagerungen der Rollen können dadurch erzeugt werden, daß zwischen einem stirnseitigen Hülsenbord und der benachbarten Gehäusescheibe eine Tellerfeder angeordnet ist.

- 40 Die Rillentiefe der Laufrollen für die Kugeln der in Umfangsrichtung der Gewindespindel aufeinanderfolgenden Rollen kann sich an den Gehäusescheiben jeweils entsprechend der Steigung des Gewindes der Gewindespindel ändern. So mit weisen die beiden verdrehgesicherten Gehäusescheiben unterschiedlich tief geprägte Kugellagerlaufbahnen auf.

Gegenüber vorbekannten Rollengewindetrieben sind bei der erfindungsgemäßen Ausführung die profilierten Rollen in der Hülse stationär gelagert, d. h. bei der Drehung der Gewindespindel und der sich daran abwälzenden Rollen findet ein Umlauf der Rollen um die Spindel herum nicht statt. Die Gewindesteigung dieses Gewindetriebes hängt nur von der Gewindespindel ab.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es 50 zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Rollengewindetrieb;

Fig. 2 den Ausschnitt Z der Fig. 1 aus dem Eingriffsbereich einer Gewindespindel und einer profilierten Rolle in vergrößerter Darstellung;

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Rollengewindetrieb gemäß Linie III-III der Fig. 1;

55 Fig. 4 eine Tabelle mit Werten für die Rillentiefe von Kugellaufrollen für die Axiallagerung aufeinanderfolgender Rollen an Gehäusescheiben;

Fig. 5 eine Abwicklungsdarstellung aufeinanderfolgender Rollen.

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

- 60 Eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Axialbewegung ist als Rollengewindetrieb mit Rollen 1 bis 8 ausgebildet und weist eine Gewindespindel 9 auf, die von einer Hülse 10 konzentrisch umgeben ist. Der Innen-durchmesser der Hülse 10 ist größer als der Spindeldurchmesser, so daß sich ein Ringraum ergibt, in welchem die Rollen 1 bis 8 angeordnet sind. Entsprechend dem Gewinde der Gewindespindel 9 sind die Rollen 1 bis 8 mit einem Rillenprofil versehen, mit welchem sie in dem Gewinde der Spindel 9 eingreifen. Die Rollen 1 bis 8 sind in Umfangsrichtung der Gewindespindel 9 hintereinander angeordnet, wobei ihre Drehachsen parallel zur Längsachse 11 der Gewindespindel 9 verlaufen.

Die Hülse 10 weist an einer Stirnseite einen bis zu der Gewindespindel 9 reichenden Boden 12 und an der anderen

# DE 196 46 351 A 1

Stirnseite einen Hülsenbord 13 auf. Innerhalb der Hülse befinden sich zwei Gehäusescheiben 14 und 15. Diese umgeben die Gewindespindel 9 ringförmig und dienen zur Axiallagerung der Rollen 1 bis 8 innerhalb der Hülse 10. Die Gehäusescheiben 14 und 15 weisen ebene Ringflächen 16 auf, welche rechtwinklig zur Längsachse 11 der Gewindespindel 9 verlaufen. Die Gehäusescheibe 14 stützt sich mit ihrer ebenen Ringfläche 16 an dem Boden 12 der Hülse 10 ab, während die Gehäusescheibe 15 sich mit ihrer ebenen Ringfläche 16 an einer Tellerfeder 17 abstützt, die an der Innenseite des Hülsenbordes 13 anliegt. An ihren von den ebenen Ringflächen abgewandten, zur Innenseite der Hülse 10 weisenden Seiten sind an den Gehäusescheiben 14 und 15 Laufrillen 18 für als Kugeln 19 ausgebildete Wälzkörper von Axiallagern der Rollen 1 bis 8 erkennbar. An den Kugeln 19 stützen sich die Rollen 1 bis 8 mit ihren Stirnseiten, die ebenfalls Laufrillen enthalten, axial ab.

Entsprechend der Spindelsteigung p der Gewindespindel 9 ändern sich die Rillentiefen  $t_1$  der Gehäusescheibe 15 und  $t_2$  der Gehäusescheibe 14 bei den aufeinanderfolgenden Rollen 1 bis 8. Die Differenz der Rillentiefen  $\Delta t$  zwischen den Rillentiefen  $t_1$  bzw.  $t_2$  zweier aufeinanderfolgender Rollen hängt nicht nur von der Spindelsteigung p, sondern auch von der Anzahl der Rollen z ab, wobei folgende Beziehung gilt:

$$\Delta t = \frac{p}{z} = \frac{0,5 \text{ mm}}{8} = 0,0625 \text{ mm}$$

Bei der Anzahl von acht Rollen gemäß dem Ausführungsbeispiel sind die Rillentiefen  $t_1$  und  $t_2$  der in Fig. 4 angelegten Tabelle zu entnehmen.

## Bezugszeichenliste

1-8 Rolle	30
9 Gewindespindel	
10 Hülse	
11 Längsachse	
12 Boden	
13 Hülsenbord	
14 Gehäusescheibe	
15 Gehäusescheibe	
16 ebene Ringfläche	35
17 Tellerfeder	
18 Laufrille	
19 Kugel	
$t_1$ Rillentiefe	
$t_2$ Rillentiefe	
$\Delta t$ Rillentiefendifferenz	
p Spindelsteigung	
z Rollenanzahl	40

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Axialbewegung mit einer Gewindespindel, einer diese mit Abstand konzentrisch umgebenden Hülse und einer Anzahl in dem Abstand angeordneter achsparalleler Rollen, die jeweils mit einem umlaufenden Profil versehen sind und sich mit der Gewindespindel im Eingriff befinden, dadurch gekennzeichnet, daß jede Rolle (1 bis 8) mit ihren beiden Stirnseiten an innerhalb der Hülse (10) verdrehgesichert angeordneten Gehäusescheiben (14, 15) über Wälzkörper axial gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper für die axiale Lagerung der Rollen (1 bis 8) Kugeln (19) sind, welche sich in Laufrillen (18) der Gehäusescheiben (14, 15) befinden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusescheiben (14, 15) an ihren von den Wälzkörpern abgewandten Seiten ebene Ringflächen (16) aufweisen, die zu der Längsachse (11) der Gewindespindel (9) rechtwinklig angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ebenen Ringflächen (16) der Gehäusescheiben (14, 15) an der Hülse (10) in deren Stirnseitenbereichen axial abgestützt sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem stirnseitigen Hülsenbord (13) und der benachbarten Gehäusescheibe (15) eine Tellerfeder (17) angeordnet ist.
6. Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Axialbewegung mit einer Gewindespindel, einer diese mit Abstand konzentrisch umgebenden Hülse und einer Anzahl in dem Abstand angeordneter achsparalleler Rollen, die jeweils mit einem umlaufenden Profil versehen sind und sich mit der Gewindespindel im Eingriff befinden, dadurch gekennzeichnet, daß jede Rolle (1 bis 8) mit ihren beiden Stirnseiten an innerhalb der Hülse (10) verdrehgesichert angeordneten Gehäusescheiben (14, 15) über Wälzkörper axial gelagert ist und die Wälzkörper für die axiale Lagerung der Rollen (1 bis 8) Kugeln (19) sind, welche sich in Laufrillen (18) der Gehäusescheiben (14, 15) befinden, wobei sich jeweils die Rillentiefe ( $t_1$ ,  $t_2$ ) der Laufrillen (18) für die Kugeln (19) der in Umfangsrichtung der Gewindespindel (9) aufeinanderfolgenden Rollen (1 bis 8) an den Gehäusescheiben (14, 15) entsprechend

DE 196 46 351 A 1

der Steigung der Gewindespindel (9) ändert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

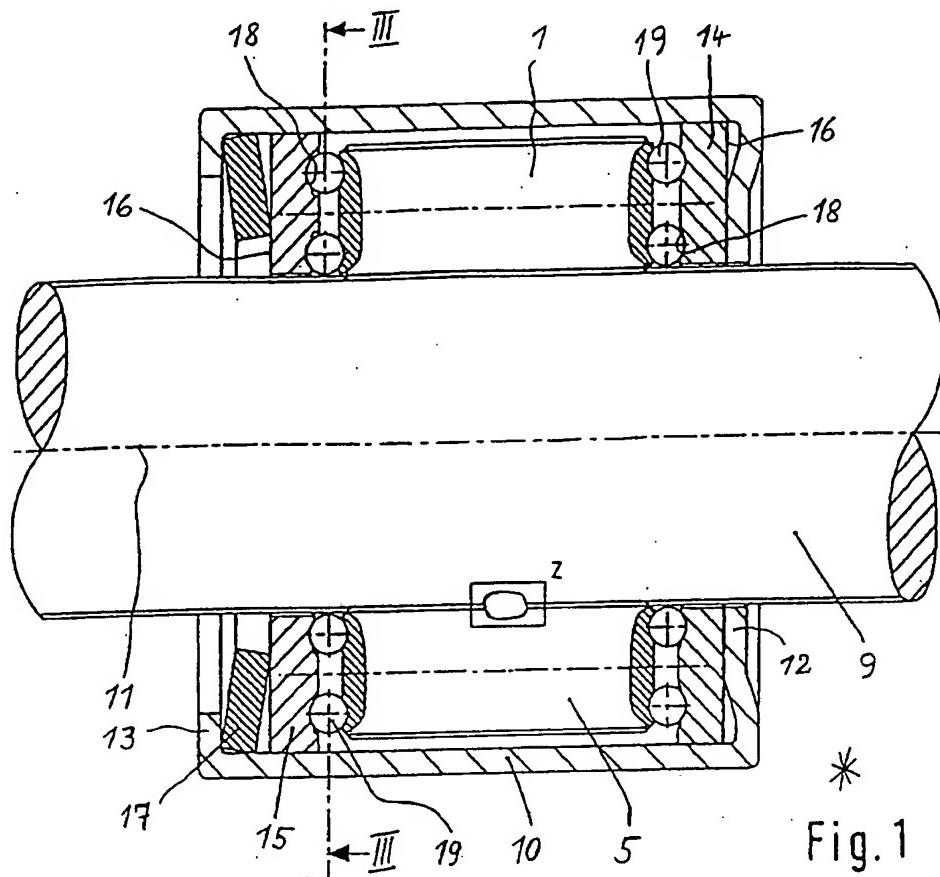


Fig. 1

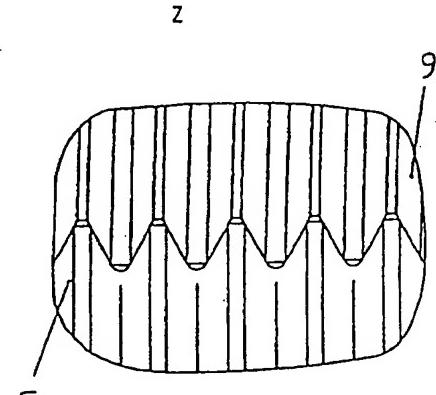


Fig. 2

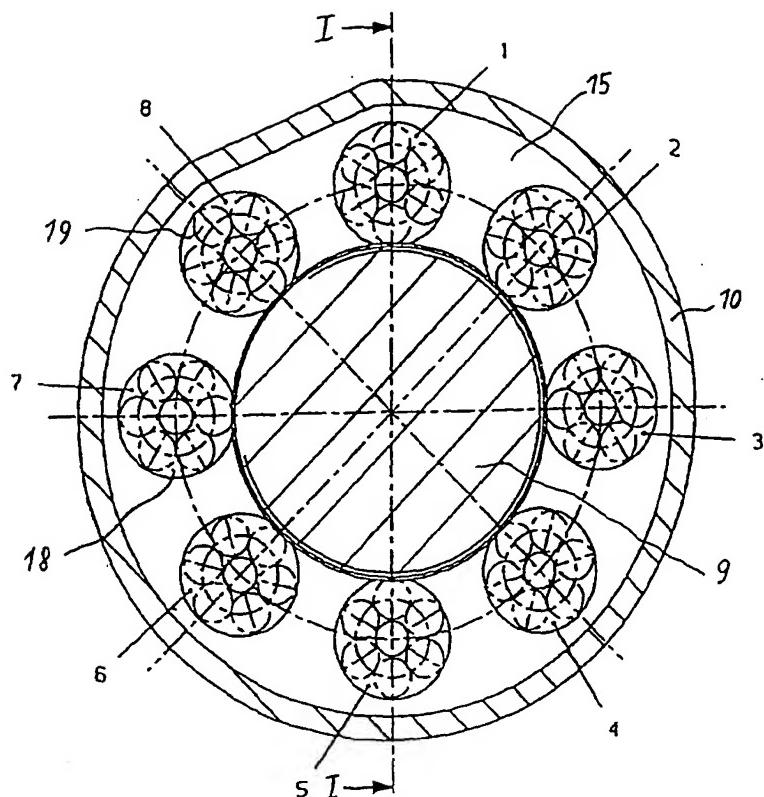


Fig. 3

Rolle	$t_1$	$t_2$
Nr. 1	0,800	0,300
Nr. 2	0,7375	0,3625
Nr. 3	0,6750	0,425
Nr. 4	0,6125	0,4875
Nr. 5	0,550	0,550
Nr. 6	0,4875	0,6125
Nr. 7	0,425	0,6750
Nr. 8	0,3625	0,7375

Fig. 4

$$\Delta t = \frac{P}{z} = \frac{0,5 \text{ mm}}{8} = 0,0625 \text{ mm}$$

$P$  = Spindelsteigung

$z$  = Rollenanzahl

$t$  = Rillentiefe

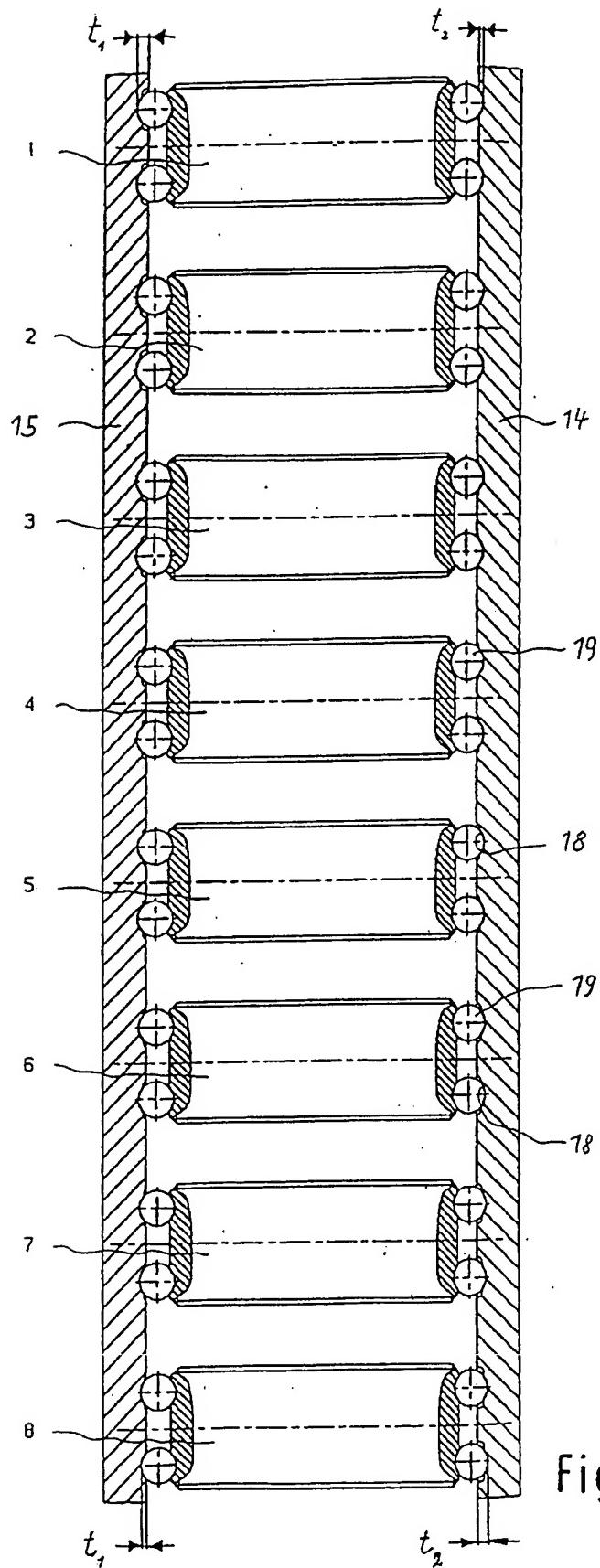


Fig. 5